

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-103138

(43)Date of publication of application : 18.04.1995

(51)Int.Cl.

F04B 27/14

F04B 49/06

(21)Application number : 05-251967

(71)Applicant : TOYOTA AUTOM LOOM WORKS LTD

(22)Date of filing : 07.10.1993

(72)Inventor : TAKENAKA KENJI  
KIMURA KAZUYA  
OZEKI TARO  
HIROTA SUGURU

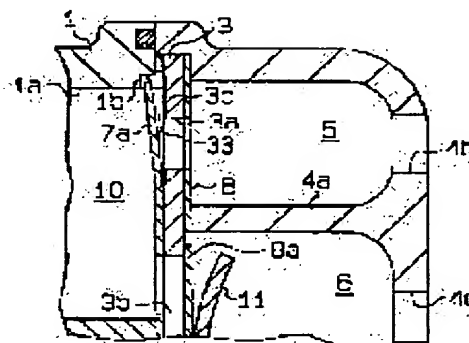
## (54) SWASH PLATE TYPE VARIABLE DISPLACEMENT COMPRESSOR

## (57)Abstract:

PURPOSE: To improve the durability of an electromagnetic clutch or the like absorbing any shock in the case where a compressor is restarted at the early stage as well as to reduce the extent of noise by performing a movement to the minimum inclination of a swash plate quickly after the compressor is stopped.

CONSTITUTION: In a minimum displacement starting type swash plate compressor, an inlet port 3a interconnecting a suction chamber 5 and a cylinder bore operating chamber 10 is formed in a valve plate 3. An inlet valve 7a separates from a valve seat being situated on the circumference of this inlet port 3a, forming a bursting passage 33. A roughened surface 3c for doing this separation of the inlet valve 7a smoothly is installed in the valve seat. Immediately after the compressor is stopped, high pressure coolant gas in the operating chamber 10 is discharged to the suction chamber 5 by way of the bursting passage 33 and the inlet port 3a from the cylinder bore operating chamber 10, whereby

an angle of inclination in the swash plate is quickly selected from the maximum to the minimum.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

20.09.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3326909

[Date of registration]

12.07.2002

[Number of appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号

特許第3326909号  
(P3326909)

(45)発行日 平成14年9月24日(2002.9.24)

(24)登録日 平成14年7月12日(2002.7.12)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

FI

F04B 27/14  
27/08  
49/06

F04B 27/08  
49/02

S  
P  
331B

請求項の数4(全10頁)

(21)出願番号 特願平5-251967

(22)出願日 平成5年10月7日(1993.10.7)

(65)公開番号 特開平7-103138

(43)公開日 平成7年4月18日(1995.4.18)

審査請求日 平成12年9月20日(2000.9.20)

(73)特許権者 000003218

株式会社豊田自動織機

愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地

(72)発明者 竹中 健二

愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式  
会社 豊田自動織機製作所 内

(72)発明者 木村 一哉

愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式  
会社 豊田自動織機製作所 内

(72)発明者 尾関 太郎

愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式  
会社 豊田自動織機製作所 内

(74)代理人 100068755

弁理士 恩田 博宣

審査官 刈間 宏信

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 斜板式可変容量圧縮機

1

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】 ハウジング内に吸入室、吐入室及びクランク室を備え、回転軸に対してシリンダボア内に収容した複数のピストンを往復動させるための斜板を前記クランク室内で傾動可能に装着し、前記ピストンのストロークに比例する前記斜板の傾斜角を容量制御機構により変化させて冷媒ガスの吐出容量を制御するとともに、回転軸の停止状態で前記斜板の傾斜角を最小容量となる最小傾斜角に復帰する付勢手段を備えた斜板式可変容量圧縮機において、

前記吸入室とシリンダボアを連通する吸入ポートを開閉する弾性材よりなる板状の吸入弁と、該吸入弁が接触する弁座との間に、圧縮機の停止状態でシリンダボア内の圧力を吸入室へ逃すための放圧通路を設け、前記放圧通路は、弁座又は吸入弁に形成された粗面によって弁座と

2

吸入弁との間に着座状態で生ずる隙間により形成されている斜板式可変容量圧縮機。

【請求項2】 ハウジング内に吸入室、吐入室及びクランク室を備え、回転軸に対してシリンダボア内に収容した複数のピストンを往復動させるための斜板を前記クランク室内で傾動可能に装着し、前記ピストンのストロークに比例する前記斜板の傾斜角を容量制御機構により変化させて冷媒ガスの吐出容量を制御するとともに、回転軸の停止状態で前記斜板の傾斜角を最小容量となる最小傾斜角に復帰する付勢手段を備えた斜板式可変容量圧縮機において、

前記吸入室とシリンダボアを連通する吸入ポートを開閉する弾性材よりなる板状の吸入弁と、該吸入弁が接触する弁座との間に、圧縮機の停止状態でシリンダボア内の圧力を吸入室へ逃すための放圧通路を設け、前記放圧通

路は、吸入ポートを形成した弁座から吸入弁を隔離し、弁座と吸入弁との隙間により形成されたものであり、前記吸入弁又は該弁と接触する弁座には粗面が形成されている斜板式可変容量圧縮機。

【請求項3】 ハウジング内に吸入室、吐出室及びクランク室を備え、回転軸に対してシリンダボア内に収容した複数のピストンを往復動させるための斜板を前記クランク室内で傾動可能に装着し、前記ピストンのストロークに比例する前記斜板の傾斜角を容量制御機構により変化させて冷媒ガスの吐出容量を制御するとともに、回転軸の停止状態で前記斜板の傾斜角を最小容量となる最小傾斜角に復帰する付勢手段を備えた斜板式可変容量圧縮機において、  
前記吸入室とシリンダボアを連通する吸入ポートを開閉する弾性材よりなる板状の吸入弁と、該吸入弁が接触する弁座との間に、圧縮機の停止状態でシリンダボア内の圧力を吸入室へ逃すための放圧通路を設け、前記放圧通路は、弁座に形成した凹部の底面と吸入弁との隙間により形成され、前記吸入弁又は該弁と接触する弁座には粗面が形成されている斜板式可変容量圧縮機。

【請求項4】 ハウジング内に吸入室、吐出室及びクランク室を備え、回転軸に対してシリンダボア内に収容した複数のピストンを往復動させるための斜板を前記クランク室内で傾動可能に装着し、前記ピストンのストロークに比例する前記斜板の傾斜角を容量制御機構により変化させて冷媒ガスの吐出容量を制御するとともに、回転軸の停止状態で前記斜板の傾斜角を最小容量となる最小傾斜角に復帰する付勢手段を備えた斜板式可変容量圧縮機において、  
前記吸入室とシリンダボアを連通する吸入ポートを開閉する弾性材よりなる板状の吸入弁と、該吸入弁が接触する弁座との間に、圧縮機の停止状態でシリンダボア内の圧力を吸入室へ逃すための放圧通路を設け、前記シリンダボア内と吐出室を連通する吐出ポートを開閉する板状の吐出弁が着座する弁座に粗面を形成し、吐出室に連通する外部吐出管路に逆止弁を設けた斜板式可変容量圧縮機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は例えば車輛用空調装置における冷媒ガスの圧縮等に使用される斜板式可変容量圧縮機に関する。より詳細には起動ショックを緩和することによりエンジンへの負荷を低減して耐久性を向上し、騒音を低減することができる最小容量起動型の斜板式可変容量圧縮機の改良された構造に関する。

【0002】

【従来の技術】 一般に、車両用空調装置に使用される圧縮機はエンジンの動力により回転されて、冷媒ガスの圧縮を行う。圧縮機はその回転数が同じである場合に吐出容量が同一の固定容量型のものと、同じ回転数でも吐出

容量を変化する可変容量型のものがある。前者の圧縮機では製造が容易でコスト上有利である反面、冷房負荷が小さくて吐出容量を低減したい場合にもそれが不可能である。後者の可変容量圧縮機は冷房負荷に応じて適正な空調動作を行うことができるとともに、エンジンへの負荷を軽減して動力損失を抑制することができる。又、圧縮機は車両の走行中に電磁クラッチをオンしてエンジンの動力により起動される。この起動時のショックを緩和してエンジンへの急激な負荷増大を抑制することにより、電磁クラッチやエンジンの耐久性を向上し、かつ走行フィーリングを向上するため、停止中に圧縮機が最小容量で起動されるようにした可変容量圧縮機が提案されている。この圧縮機として本願出願人による特開昭62-55478号公報に示すものが提案されている。

【0003】 上記圧縮機はハウジング内に吸入室と吐出室及びクランク室とを備え、回転軸上に回転支持体を同期回転可能に取り付けている。又、該回転支持体にはピストンを往復動させるための斜板が前後方向の傾動可能に、かつ回転軸の周りで回動不能に装着されている。そして、ピストンの背面に作用するクランク室圧力と前面に作用するシリンダボア内の作動室の圧力との差圧に応じて斜板の傾斜角が変化して吐出容量が制御されるようになっている。さらに、回転支持体と斜板との間には圧縮機の停止時において斜板を傾斜角が最小となる方向へ付勢してピストンのストロークが最小となる最小容量位置に保持するバネが介在されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 上記従来の圧縮機においては、最大容量状態で圧縮機を運転中に電磁クラッチをオフすると、斜板は前記バネにより最大傾斜角から最小傾斜角に向かって移動しようとする。圧縮機の停止直後は各ピストンと対応するシリンダボア内の圧力はそれぞれ異なる。圧縮行程の途中にあるピストンを収容するシリンダボア内作動室の圧力 $P_b$ と、吐出室内の圧力 $P_d$ と、吸入室内の圧力 $P_s$ との間には、 $P_s < P_b < P_d$ の関係が成立する。このため作動室内は完全に独立してしまい、その圧力が低下しにくい。従って、バネにより斜板が最小傾斜角へ傾動されるまでの時間が長くなり、完全に最小傾斜角となるまでの間には、吸入圧力 $P_s$ と吐出圧力 $P_d$ が等しくなるまでの長時間が必要となる。このため、圧縮機を停止してから短時間のうちに圧縮機を再起動する場合には、斜板の傾斜角が最大に近い状態又は中間傾斜状態で行われるので、起動時のショックを緩和することができないという問題があった。

【0005】 この発明の第1の目的は上記従来技術に存する問題点を解消して、圧縮機が停止された後、斜板の最小傾斜角への移動を迅速に行い、圧縮機を早期に再起動した場合のショックを緩和して電磁クラッチの耐久性を向上し、騒音を低減することができる斜板式可変容量圧縮機を提供することにある。

【0006】この発明の第2の目的は上記第1の目的に加えて、製造を容易に行い安価な斜板式可変容量圧縮機を提供することにある。この発明の第3の目的は上記第2の目的に加えて、圧縮機が停止された後、斜板の最小傾斜角への復帰をさらに迅速に行い、圧縮機を早期に再起動した場合のショックをさらに緩和して電磁クラッチの耐久性を向上し、騒音をより低減することができる斜板式可変容量圧縮機を提供することにある。

【0007】さらに、この発明の第4の目的は、上記第1の目的に加えて騒音をさらに低減することができる斜板式可変容量圧縮機を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】請求項1記載の発明は、ハウジング内に吸入室、吐出室及びクランク室を備え、回転軸に対してシリンダボア内に収容した複数のピストンを往復動させるための斜板を前記クランク室内で傾動可能に装着し、前記ピストンのストロークに比例する前記斜板の傾斜角を容量制御機構により変化させて冷媒ガスの吐出容量を制御するとともに、回転軸の停止状態で前記斜板の傾斜角を最小容量となる最小傾斜角に復帰する付勢手段を備えた斜板式可変容量圧縮機において、前記吸入室とシリンダボアを連通する吸入ポートを開閉する弾性材よりなる板状の吸入弁と、該吸入弁が接触する弁座との間に、圧縮機の停止状態でシリンダボア内の圧力を吸入室へ逃すための放圧通路を設けるという手段をとっている。また、弁座又は吸入弁に形成された粗面によって弁座と吸入弁との間に着座状態で生ずる隙間により前記放圧通路を形成するという手段をとっている。

【0009】又、請求項2記載の発明は、ハウジング内に吸入室、吐出室及びクランク室を備え、回転軸に対してシリンダボア内に収容した複数のピストンを往復動させるための斜板を前記クランク室内で傾動可能に装着し、前記ピストンのストロークに比例する前記斜板の傾斜角を容量制御機構により変化させて冷媒ガスの吐出容量を制御するとともに、回転軸の停止状態で前記斜板の傾斜角を最小容量となる最小傾斜角に復帰する付勢手段を備えた斜板式可変容量圧縮機において、前記吸入室とシリンダボアを連通する吸入ポートを開閉する弾性材よりなる板状の吸入弁と、該吸入弁が接触する弁座との間に、圧縮機の停止状態でシリンダボア内の圧力を吸入室へ逃すための放圧通路を設けるという手段をとっている。また、圧縮機の停止状態で吸入ポートを形成した弁座から吸入弁を隔離し、弁座と吸入弁との隙間により前記放圧通路を形成するという手段をとっている。さらに、前記吸入弁又は該弁と接触する弁座に粗面を形成するという手段をとっている。

【0010】又、請求項3記載の発明は、ハウジング内に吸入室、吐出室及びクランク室を備え、回転軸に対してシリンダボア内に収容した複数のピストンを往復動させるための斜板を前記クランク室内で傾動可能に装着

し、前記ピストンのストロークに比例する前記斜板の傾斜角を容量制御機構により変化させて冷媒ガスの吐出容量を制御するとともに、回転軸の停止状態で前記斜板の傾斜角を最小容量となる最小傾斜角に復帰する付勢手段を備えた斜板式可変容量圧縮機において、前記吸入室とシリンダボアを連通する吸入ポートを開閉する弾性材よりなる板状の吸入弁と、該吸入弁が接触する弁座との間に、圧縮機の停止状態でシリンダボア内の圧力を吸入室へ逃すための放圧通路を設けるという手段をとっている。また、圧縮機の停止状態で弁座に形成した凹部の底面と吸入弁との隙間により前記放圧通路を形成するという手段をとっている。さらに、前記吸入弁又は該弁と接触する弁座に粗面を形成するという手段をとっている。

【0011】

【0012】

【0013】請求項4記載の発明は、ハウジング内に吸入室、吐出室及びクランク室を備え、回転軸に対してシリンダボア内に収容した複数のピストンを往復動させるための斜板を前記クランク室内で傾動可能に装着し、前記ピストンのストロークに比例する前記斜板の傾斜角を容量制御機構により変化させて冷媒ガスの吐出容量を制御するとともに、回転軸の停止状態で前記斜板の傾斜角を最小容量となる最小傾斜角に復帰する付勢手段を備えた斜板式可変容量圧縮機において、前記吸入室とシリンダボアを連通する吸入ポートを開閉する弾性材よりなる板状の吸入弁と、該吸入弁が接触する弁座との間に、圧縮機の停止状態でシリンダボア内の圧力を吸入室へ逃すための放圧通路を設けるという手段をとっている。また、前記シリンダボア内と吐出室を連通する吐出ポートを開閉する板状の吐出弁が着座する弁座に粗面を形成し、吐出室に連通する外部吐出管路に逆止弁を設けるという手段をとっている。

【0014】前記粗面の粗さは、バルブプレート、吸入弁及び吐出弁の材質、シール面積等を考慮して設定すれば良く、吸入弁側は20～30μm Rz、吐出弁側は10～20μm Rzが望ましい。粗面の加工方法はショットブラスト等である。

【0015】

【作用】各請求項に記載の発明では、回転軸の回転運動により斜板が揺動されてピストンがシリンダボア内で往復動され、吸入ポートから吸入された冷媒ガスはシリンダボア内作動室で圧縮された後、吐出ポートから吐出室へ吐出される。圧縮機の運転中は容量制御機構により斜板の傾斜角が冷房負荷に応じて適宜に変更されてピストンのストロークが変更され、冷媒ガスの吐出容量が調整される。

【0016】前記斜板の傾斜角が最大状態で圧縮機が停止されると、各ピストンと対応するシリンダボア内作動室の圧力は吸入行程中であれば、低いのでこの圧力は斜板の傾斜角を減少する方向に作用する。しかし、圧縮行

程中であつた作動室内の圧力は吸入圧力よりも高いので、この圧力は斜板の傾斜角を大きくする方向への力となる。しかし、作動室内の圧力は停止状態で該室内の圧力を吸入室側に逃がす放圧通路により放圧されるので、斜板は付勢手段により最小傾斜角となる位置に速やかに移動される。このため、圧縮機の停止後に早期に最小容量状態に復帰するので、早期に圧縮機が再起動された場合のショックが緩和される。特に、請求項1記載の発明では、圧縮機が停止されたとき吸入弁が弁座に接触している状態で作動室から吸入室への放圧が粗面によって生じる隙間により直ちに開始される。このため、斜板の最小傾斜角への復帰がより迅速に行われ、動作信頼性が向上する。

【0017】特に、請求項2記載の発明では、圧縮機の停止後に吸入弁がそれ自身の弾性により弁座から離隔して弁座との間に放圧通路を形成するので、作動室内の圧力は吸入室側に放圧され、斜板が最小傾斜角の位置に速やかに復帰する。又、請求項2記載の発明では圧縮機の停止状態で吸入弁を単に弁座から離隔する構造のため、製造が容易となる。さらに、圧縮機が停止されたとき吸入弁が弁座に潤滑油の膜を挟んで接触している状態から離隔する動作が粗面接触の作用により迅速に行われるので、放圧通路の開放が早くなり斜板の最小傾斜角への復帰がより迅速に行われ、動作信頼性が向上する。

【0018】又、請求項3記載の発明では、圧縮機の運転中は吸入弁が変形して弁座に接触することにより、作動室内の圧縮ガスの吸入室側への漏洩が阻止される。又、圧縮機の停止後は吸入弁と弁座との間に放圧通路が形成され、作動室内のガスが吸入室側へ放圧されて、斜板の傾斜角が速やかに最小傾斜角に復帰される。請求項3記載の発明では弁座に凹部を形成する構造のため、製造が容易となる。さらに、圧縮機が停止されたとき吸入弁が弁座に潤滑油の膜を挟んで接触している状態から離隔する動作が粗面接触の作用により迅速に行われるので、放圧通路の開放が早くなり斜板の最小傾斜角への復帰がより迅速に行われ、動作信頼性が向上する。

【0019】

【0020】

【0021】さらに、請求項4記載の発明では吐出ポートを開閉する吐出弁と対応する弁座に粗面が形成されているため、吐出弁が潤滑油の膜を挟んで接触している弁座から離隔し易く、圧縮機の運転中に吐出弁の開閉動作が円滑に行われ、圧縮動作中の騒音が低減される。又、圧縮機が停止された場合には、吐出室から粗面による隙間を通して作動室内に高圧の冷媒ガスが還流される。このガス流は逆止弁により速やかに停止されるので、作動室内の圧力は放圧通路を通して吸入室へ速やかに開放される。

【0022】

【実施例】以下、この発明を具体化した第1実施例を図

1～図5に基づいて説明する。図3に示すようにシリンダブロック1の前端部にはクランク室2aを形成するフロントハウジング2が固定され、後端面にはバルブプレート3を介してリヤハウジング4が固定されている。このリヤハウジング4内には隔壁4aによって吸入室5及び吐出室6が区画形成されている。前記バルブプレート3の前後両側面には吸入弁形成板7及び吐出弁形成板8が接合されている。シリンダブロック1には円筒状をなす複数（この実施例では5）のボア1aが互いに平行にかつ同一円周上に位置するように形成されている。このボア1a内にはそれぞれピストン9が往復動可能に収容されている。又、前記バルブプレート3は、前記吸入室5と各シリンダボア1a内において吸入と圧縮を繰り返す作動室10とをそれぞれ連通するための複数の吸入ポート3aを有している。同じくバルブプレート3は前記各作動室10と吐出室6をそれぞれ連通する複数の吐出ポート3bを有している。さらに、前記吸入弁形成板7は前記各吸入ポート3aを開閉する吸入弁7aを備えている。同様に前記吐出弁形成板8は前記各吐出ポート3bをそれぞれ開閉する吐出弁8aを備えている。前記各吐出弁8aはボルト12によりバルブプレート3に固定したリテーナ11により最大開口位置が規制される。

【0023】前記シリンダブロック1及びフロントハウジング2の中心部には回転軸13がラジアルベアリング14により支持されている。この回転軸13の中間部には回転駆動体15が嵌合固定され、該駆動体15とフロントハウジング2の内壁面との間にはスラストベアリング16が介在され、圧縮反力をハウジング2に伝達する。駆動体15の外周には支持アーム17が一体に突出形成されている。又、該アーム17に形成した長孔17aには連結ピン18を介して回転支持体19が前後方向の揺動可能に、かつ回転軸13と同期回転可能に支持されている。この回転支持体19のボス部19aには斜板20が相対回転可能に支持されている。この斜板20と前記各ピストン9はロッド21によりそれぞれ連結されている。

【0024】前記回転軸13上にはスライダ22が軸線方向の往復動可能に支持され、該スライダ22は連結ピン23により前記回転支持体19に形成したボス部19aに連結されている。前記スライダ22は回転軸13上において駆動体15との間に介装したバネ24により常には図3において右方に付勢され、回転支持体19及び斜板20をその傾斜角が最小となる位置に付勢している。前記回転軸13には前記スライダ22の位置を規制することにより斜板20の最小傾斜位置を設定するためのストッパ25が固定されている。又、前記斜板20はフロントハウジング2に形成した案内溝26に案内されるロッド27により定位置において前後方向への傾動のみ可能に支持されている。

【0025】従って、エンジンの動力により回転軸13

が回転されて回転駆動体 1 5、連結ピン 1 8 及び回転支持体 1 9 が一体となって回転されると、斜板 2 0 が非回転状態で前後方向に揺動され、ロッド 2 1 を介してピストン 9 がシリンダボア 1 a 内で往復動される。このため吸入室 5 から吸入ポート 3 a を通して作動室 1 0 に吸入した冷媒ガスは、該作動室 1 0 で圧縮された後、吐出ポート 3 b を通して吐出室 6 へ吐出される。

【0026】前記リヤハウジング 4 には容量制御弁 2 8 が收容されていて、前記吐出室 6 とクランク室 2 a を連通する給気通路 2 9 と、クランク室 2 a と吸入室 5 を連通する抽気通路 3 0 の開閉を行う。そして、前記制御弁 2 8 によりクランク室 2 a 内の圧力  $P_c$  を制御して該圧力  $P_c$  と作動室 1 0 内の圧力  $P_b$  との差圧を制御することにより斜板 2 0 の傾斜角を変化させて圧縮機の吐出容量を制御する。又、前記リヤハウジング 4 の吸入口 4 b には外部吸入管路 3 1 が接続され、吐出口 4 c には外部吐出管路 3 2 が接続されている。

【0027】ここで、この発明の要部である吸入弁機構について説明する。この実施例では圧縮機の停止状態において、吸入弁 7 a がそれ自身の弾性によりバルブプレート 3 の弁座  $S_1$  から離隔して、該吸入弁 7 a と弁座  $S_1$  との間に放圧通路 3 3 が形成されるように、吸入弁 7 a を傾斜状態に保持している。この吸入弁 7 a の加工方法としては吸入弁形成板 7 のプレス成型時に同時に行うのが望ましいが、吸入弁 7 a を傾斜する工程を後行程で行ってもよい。又、バルブプレート 3 の弁座  $S_1$  には前記吸入ポート 3 a の周りに例えばショットブラストによりリング状の粗面 3 c を形成している。そして、冷媒ガス中に含まれるミスト状の潤滑油が吸入弁 7 a と弁座  $S_1$  との接触界面にあっても弁座  $S_1$  から吸入弁 7 a が離れ易くしている。なお、前記吸入弁 7 a の先端縁はシリンダブロック 1 のボア 1 a の外周縁に形成した係合凹部 1 b 内に進入されていて、その最大開放位置が設定されている。

【0028】次に、前記のように構成した斜板式可変容量圧縮機についてその作用を説明する。今、圧縮機の停止状態においては、図 4 に示すようにバネ 2 4 により斜板 2 0 が回転支持体 1 9 及びスライダ 2 2 とともに最小傾斜位置に付勢されている。この状態で車両の走行中に空調装置のスイッチがオンされると、図示しない電磁クラッチがオンに切り換えられて、圧縮機の回転軸 1 3 が回転される。すると、回転駆動体 1 5、支持アーム 1 7 及び連結ピン 1 8 等を介して回転支持体 1 9 が回転される。そして、斜板 2 0 は零容量に等しい最小傾斜角に保持されたまま前記回転支持体 1 9 の回転運動により非回転のまま前後方向に揺動され、ロッド 2 1 を介してピストン 9 が前後に最小ストロークで揺動される。このため圧縮機は最小容量で起動され、そのショックが緩和されて騒音が低減されるとともに、電磁クラッチあるいはエンジンに作用する負荷が軽減されて、それらの耐久性

が向上する。

【0029】圧縮機が最小容量で運転を開始するとシリンダボア 1 a 内の各作動室 1 0 は吸入行程と圧縮行程を繰り返す。このため各ピストン 9 の背面に作用するクランク室圧力  $P_c$  よりも前面に作用する作動室 1 0 の圧力  $P_b$  の方が大きくなり、斜板 2 0 の傾斜角が増大され、圧縮機の吐出容量が増大し、冷房負荷が高い場合には斜板 2 0 の傾斜角が図 3 に示すように最大となって、最大容量運転となる。なお、この圧縮機の運転中に容量制御弁 2 8 を開閉して前記クランク室圧力  $P_c$  を調整することにより、冷房負荷に応じて吐出容量を調整することができる。

【0030】圧縮機の最大容量運転中に何らかの理由により圧縮機の電磁クラッチがオフされると、圧縮機は図 3 の最大容量状態で停止される。このとき各吸入弁 7 a は図 1 に示すように停止状態で傾斜してバルブプレート 3 の弁座  $S_1$  との間に放圧通路 3 3 を形成するので、各作動室 1 0 内に残留した高圧冷媒ガスが吸入室 5 側に放圧通路 3 3 を通して放出される。従って、全てのピストン 9 の前面に作用する作動室 1 0 内圧力  $P_b$  が吸入圧力  $P_s$  に低下されて、バネ 2 4 の付勢力による斜板 2 0 の最大傾斜位置（図 3）から最小傾斜位置（図 4）への復帰が速やかに行われる。この結果、電磁クラッチをオンして圧縮機を早期に再起動してもそのショックが緩和されて、騒音の発生が低減され、電磁クラッチやエンジン等の耐久性が向上する。

【0031】さらに、前記実施例ではバルブプレート 3 の弁座  $S_1$  に粗面 3 c を形成したが、この場合には圧縮機の停止と同時に弁座  $S_1$  に潤滑油が付着していても該弁座  $S_1$  から吸入弁 7 a が離れ易い。このため粗面 3 c を形成しない場合と比較して作動室 1 0 内の圧力  $P_b$  を迅速に低下して、起動ショックを緩和する動作の信頼性を向上することができる。

【0032】次に、この発明を具体化した第 2 実施例を図 6 に基づいて説明する。この第 2 実施例においては前記バルブプレート 3 に凹部 3 d を形成し、該凹部 3 d の底面に傾斜状態の弁座  $S_1$  を形成するとともに、吸入弁 7 a を該プレート 3 と平行になるようにしている。弁座  $S_1$  には粗面 3 c が形成されている。又、圧縮機の停止状態では前記弁座  $S_1$  と吸入弁 7 a との間に放圧通路 3 3 が形成されるようにしている。その他の構成は前述した第 1 実施例と同様である。

【0033】従って、この実施例では圧縮機の運転中は作動室 1 0 が圧縮行程に入ると、吸入弁 7 a が凹部 3 d の弁座  $S_1$  に接触してシール性を確保する。圧縮機が停止されると、吸入弁 7 a が弁座  $S_1$  から離隔して放圧通路 3 3 が形成されて、作動室 1 0 内の高圧の冷媒ガスが吸入室 5 へ放出される。このため斜板 2 0 が最小傾斜角位置に速やかに復帰され、早期に圧縮機を再起動した場合のショックが緩和される。



【0034】次に、この発明を具体化した第3実施例を図7に基づいて説明する。この実施例では圧縮機の停止状態で吸入弁7aが弁座S<sub>1</sub>に接触されている。弁座S<sub>1</sub>の表面には粗面3cが形成され、この粗面3cにより弁座S<sub>1</sub>と吸入弁7aとの接触界面に放圧通路33が形成されている。前記粗面3cは吸入弁7a側に形成しても、両者にそれぞれ形成してもよい。その他の構成は前記第一実施例と同様である。

【0035】この実施例では圧縮機が停止された直後に作動室10内の高圧ガスが放圧通路33を通して吸入室5へ放出される。このため斜板20が最小傾斜角位置に速やかに復帰され、早期に圧縮機を再起動した場合のショックが緩和される。又、この実施例では吸入弁7aを曲げ加工する必要はなく、ショットブラスト等により弁座S<sub>1</sub>に粗面3cを形成するのみで済むため、加工が容易となる。なお、この実施例における放圧通路33は圧縮行程において、作動室10からガスが吸入室5へ漏洩するので、シール性を考慮して粗面3cの粗さを20〜30μmRzに設定するのが望ましい。

【0036】次に、この発明を具体化した第4実施例を図8及び図9に基づいて説明する。この実施例では図9に示すように、吐出弁8aが接触する弁座S<sub>2</sub>に対し該弁座S<sub>2</sub>からの弁8aの離隔動作を円滑に行い、騒音を低減するための粗面3eを形成し、バルブプレート3と吐出弁8aとの接触界面に前記粗面3eによる隙間34を形成している。さらに、前記吐出室6に接続された外部吐出管路32に逆止弁35を配設している。前記粗面3eの粗さはシール性を考慮して10〜20μmRzにするのが望ましく、加工方法はショットブラスト等である。この第3実施例において前記第1実施例と同様の機能

を有する部材については、同一の符号を付している。【0037】従って、第4実施例では圧縮機が図8に示すような最大容量状態で停止されると、吐出室6内の高圧の冷媒ガスが粗面3eにより形成された隙間34から作動室10内に進入する。又、逆止弁35により外部吐出管路32から継続して前記吐出室6内にガスが流入することはない。従って、吐出室6及び作動室10内のガスは放圧通路33を通して吸入室5へ素早く放出されるので、斜板20が最大傾斜角から最小傾斜角に速やかに傾動される。

【0038】なお、この発明は前記各実施例に限定されるものではなく、次のように具体化することもできる。

(1) 図10に示すように、圧縮機の停止中では前記吸入弁7aを弁座S<sub>1</sub>に対し傾斜するように形成して放圧通路33を形成すること。圧縮動作中では吸入弁7aが弾性変形して弁座S<sub>1</sub>に接触し、吸入ポート3aのシールが行われる。

【0039】(2) 図11に示すように吸入弁7aをバルブプレート3と平行に形成し、前述した凹部3dの底面に形成した弁座S<sub>1</sub>を傾斜すること。この実施例では

圧縮動作中に吸入弁7aが傾斜して弁座S<sub>1</sub>に接触して吸入ポート3aが閉鎖される。

【0040】(3) 図12に示すように吸入弁7aをバルブプレート3の表面に形成した突起3fにより傾斜状態に保持すること。この別例では圧縮機が停止された場合に、弁座S<sub>1</sub>から吸入弁7aが傾斜状態となって放圧通路33が形成され、作動室10内のガスが通路33から吸入室5に排出される。

【0041】(4) 図10〜12において弁座S<sub>1</sub>に粗面3cを形成すること。

【0042】(5) 図示しないが前述した粗面3eを吐出弁8a側に形成すること。

(6) 前記実施例では斜板20が非回転で前後に揺動する方式の斜板式可変容量圧縮機に具体化した。これに代えて回転斜板にピストン9を保留した方式の斜板式可変容量圧縮機に具体化すること。

【0043】

【発明の効果】以上詳述したように、各請求項に記載の発明は圧縮機が停止された後、斜板の最小傾斜角への移動を迅速に行い、圧縮機を早期に再起動した場合のショックを緩和して電磁クラッチの耐久性を向上し、騒音をさらに低減することができる。請求項1記載の発明は、圧縮機が停止された後、斜板の最小傾斜角への移動をさらに迅速に行い、圧縮機を早期に再起動した場合のショックをさらに緩和して電磁クラッチ等の耐久性を向上し、騒音を一層低減することができる。

【0044】請求項2、3記載の発明は、製造を容易に行いコストダウンを実現することができる。また、圧縮機が停止された後、斜板の最小傾斜角への移動をさらに迅速に行い、圧縮機を早期に再起動した場合のショックをさらに緩和して電磁クラッチ等の耐久性を向上し、騒音を一層低減することができる。

【0045】さらに、請求項4記載の発明は騒音をさらに低減することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明を具体化した第1実施例の斜板式可変容量圧縮機の要部を示す部分断面図である。

【図2】要部の分解斜視図である。

【図3】斜板式可変容量圧縮機の最大容量状態の縦断面図である。

【図4】斜板式可変容量圧縮機の最小容量状態の縦断面図である。

【図5】図3のA-A線断面図である。

【図6】この発明の第2実施例を示す要部の断面図である。

【図7】この発明の第3実施例を示す要部の断面図である。

【図8】この発明の第4実施例を示す斜板式可変容量圧縮機の最大容量状態の縦断面図である。

【図9】第4実施例の要部の断面図である。



13

14

【図10】この発明の別例を示す部分断面図である。

【図11】この発明の別例を示す部分断面図である。

【図12】この発明の別例を示す部分断面図である。

【符号の説明】

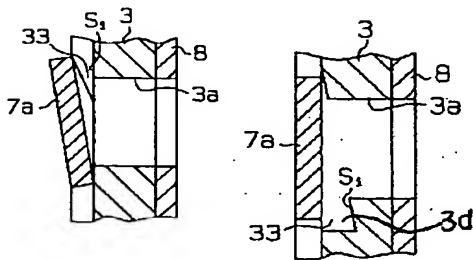
1…シリンダブロック、1a…シリンダボア、2…フロントハウジング、2a…クランク室、3…バルブプレート、3a…吸入ポート、3b…吐出ポート、3c…粗

面、3d…凹部、3e…粗面、4…リヤハウジング、5…吸入室、6…吐出室、7…吸入弁形成板、7a…吸入弁、8…吐出弁形成板、8a…吐出弁、9…ピストン、13…回転軸、15…回転駆動体、19…回転支持体、20…斜板、24…付勢手段としてのバネ、33…放圧通路、34…隙間、35…逆止弁、S<sub>1</sub>…吸入ポート側の弁座、S<sub>2</sub>…吐出ポート側の弁座。

【図10】

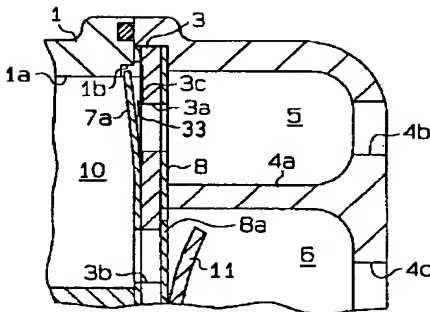
【図11】

【図12】

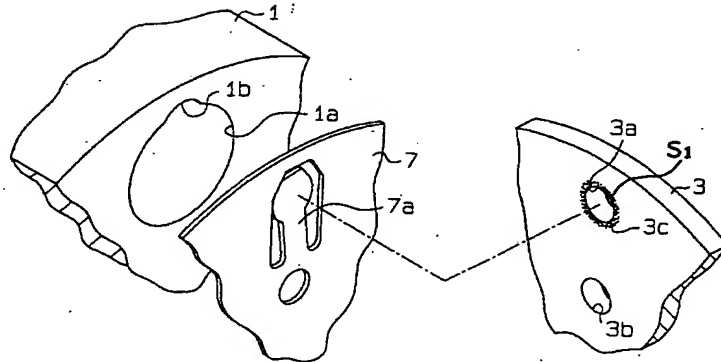


【図1】

【図2】

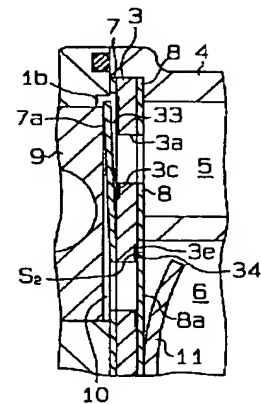
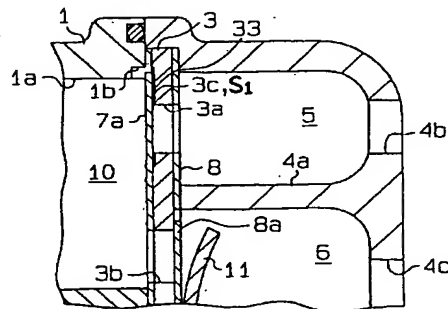
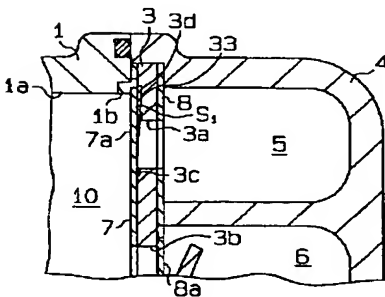


【図6】

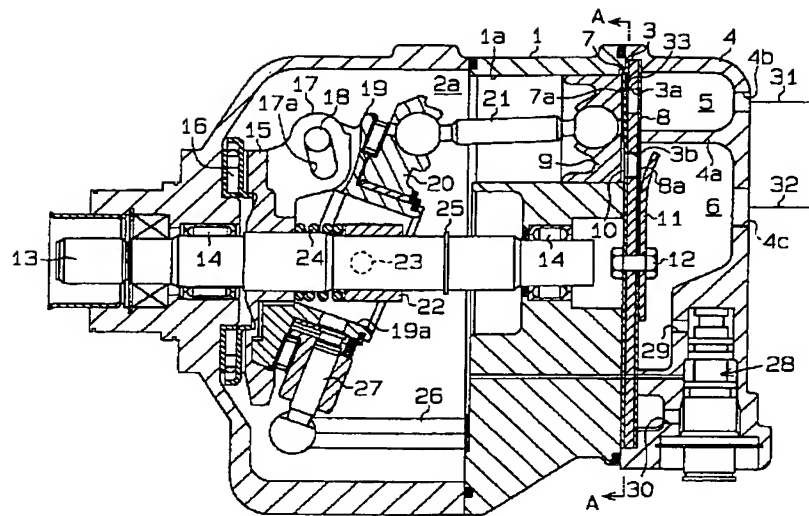


【図7】

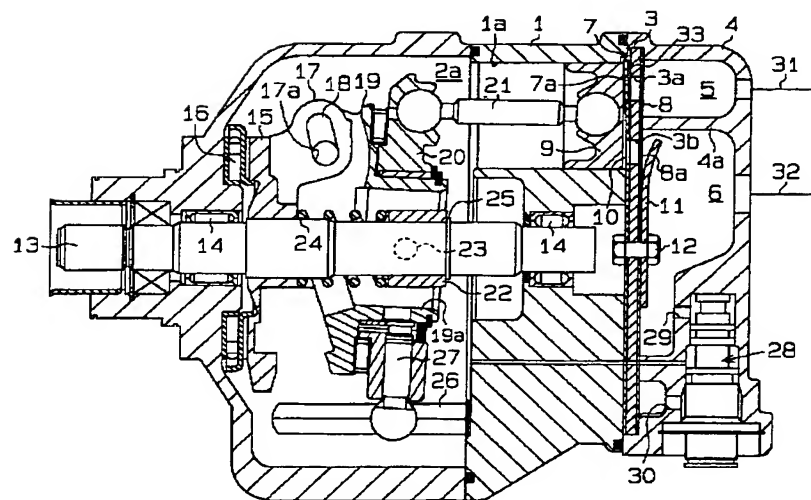
【図9】



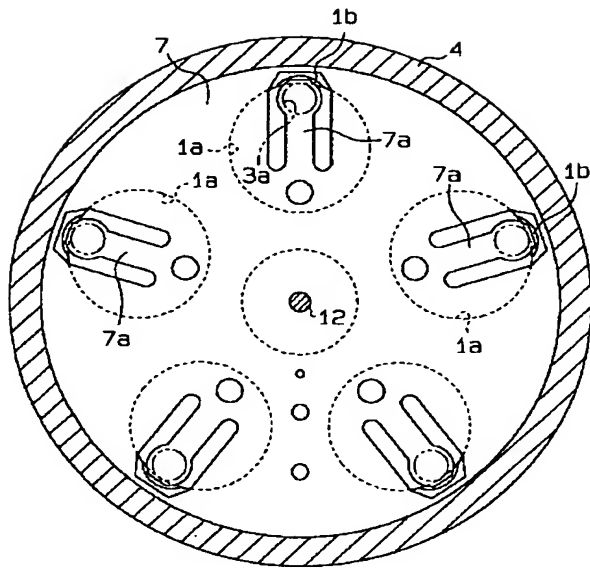
【図3】



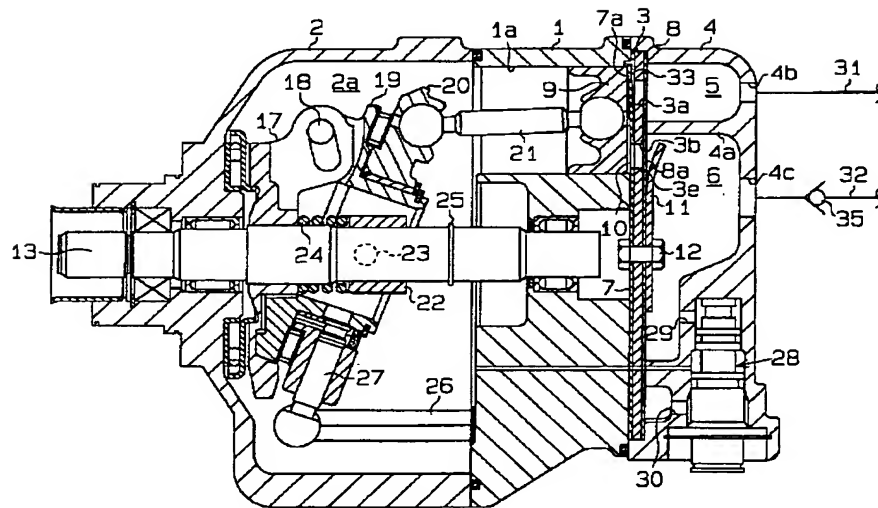
【図4】



【図5】



【図8】



フロントページの続き

(72)発明者 廣田 英  
愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式  
会社 豊田自動織機製作所 内

## (56) 参考文献

特開 昭61-72884 (J P, A)  
特開 昭52-147302 (J P, A)  
特開 平5-18355 (J P, A)  
特開 平4-224281 (J P, A)  
特開 平3-37378 (J P, A)  
特開 昭62-55478 (J P, A)  
特開 平2-218875 (J P, A)  
特開 平3-194174 (J P, A)  
実開 平1-159183 (J P, U)  
実開 平3-127085 (J P, U)

(58) 調査した分野(Int.Cl.<sup>7</sup>, DB名)

F04B 27/14  
F04B 27/08  
F04B 49/06